

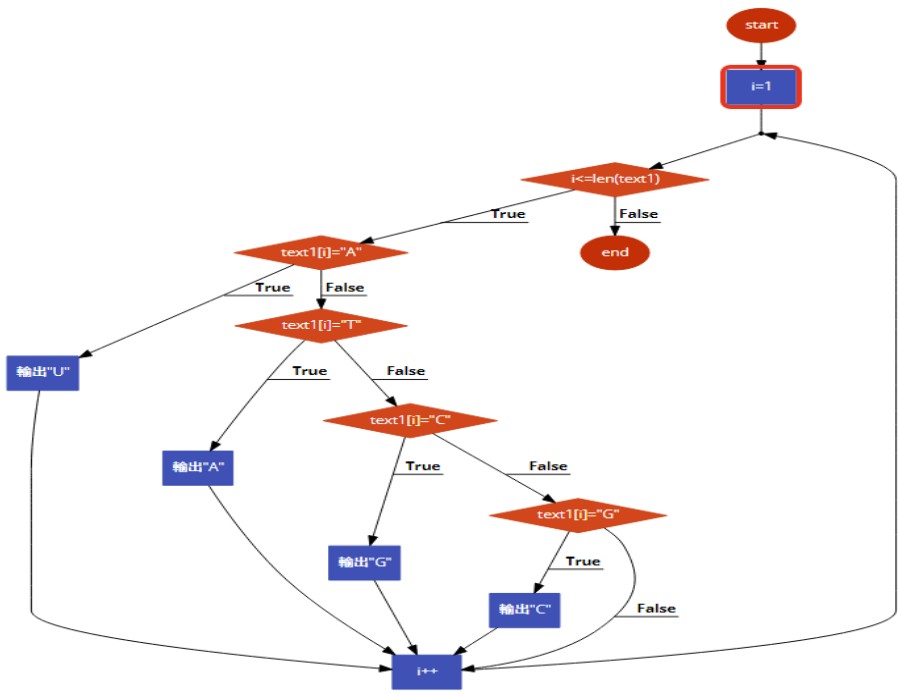
## 2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

教師組 教案表單與學習單

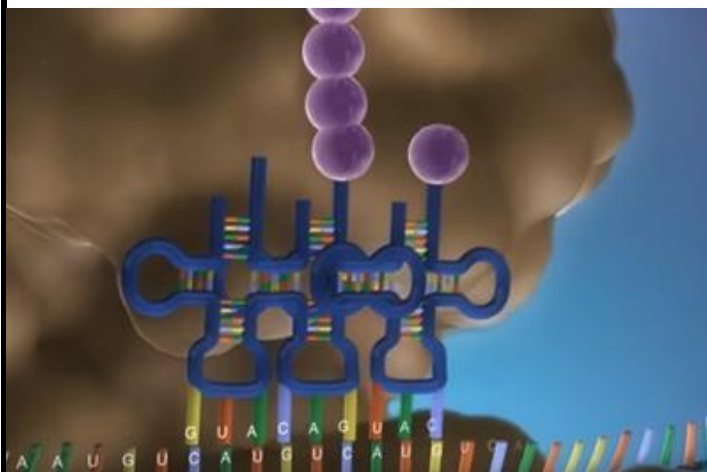
<b>教案設計者：</b> 林俊卿	
<b>課程領域：</b>	
<input type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學 <input checked="" type="checkbox"/> 科技領域 <input type="checkbox"/> 其他_____	
<b>教案題目：</b>	
COVID19、DNA、mRNA 程式設計與繪圖	
<b>授課時數：</b>	
4 節課(4*50=200 分鐘)	
<b>教案設計理念與動機：</b>	
COVID19 肆虐，全球近兩億人染病，超過四百萬人死亡，有別於傳統滅活蛋白疫苗，新的 mRNA 疫苗技術獲得緊急授權並使用，本課程設計藉由分享傳統滅活蛋白疫苗、新的 mRNA 疫苗技術影片，作為學生閱讀素養教育。在科技教育素養方面，學生理解 DNA 與 mRNA 疫苗原理後，需運用 A2 系統思考與解決問題，解析 6 個 DNA、mRNA 及 COVID19 相關問題。	
<b>教學目標：</b>	
<b>核心素養</b>	<b>學習表現</b>
<b>B2 科技資訊與媒體素養</b>	資 D-V-1 巨量資料的概念。(DNA 搜尋) ※運 a-V-5 能主動探索資訊科技新知。(mRNA 疫苗) 資 I-V-1 程式設計專題實作。(DNA 轉錄、搜尋與繪圖) ※運 m-V-1 能利用運算思維進行創作。(DNA 螺旋的算法，刺突圓周分布算法)
	資 I-V-2 程式除錯。 ※設 c-V-1 能運用工程設計流程，規劃、分析並執行專案計畫以解決實務問題。(分六步驟由淺至深循序解決問題) 資 P-V-2 陣列資料結構的程式設計實作。(DNA 鏈的儲存) ※運 r-V-2 能將資料以適合於運算之結構表示。(陣列與 DNA)
<b>A2 系統思考與解決問題</b>	
<b>教育對象：</b>	
高中 10-12 年級	

課程設計 ( 方法與步驟 ) :

教學活動方式及實施方式	時間	學習評量
<p>影片觀賞 From DNA to protein - 3D  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gG7uCskUOrA">https://www.youtube.com/watch?v=gG7uCskUOrA</a></p> 	10分鐘	介紹 DNA mRNA 基本知識，以利後續介紹 mRNA 疫苗。DNA 與鹼基 DNA 與 mRNA mRNA 與蛋白質合成
<p>第一題，給定一 DNA 片段，請產生 mRNA 片段</p>  <p>實施方式：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.同學討論與自主程式實作</li> <li>2.教師提示與引導實作</li> </ol> <p>四種鹼基使用 IF ELSEIF 區分，每個鹼基處理使用 FOR 迴圈，DNA 長度使用 LEN()函式取得</p>	30分鐘	DNA 鹼基切割 DNA 長度計算 IF ELSE IF FOR 迴圈



第二題，從 text2 的 mRNA 片段，產生 amino acid 串列，3 個為一組()包起來



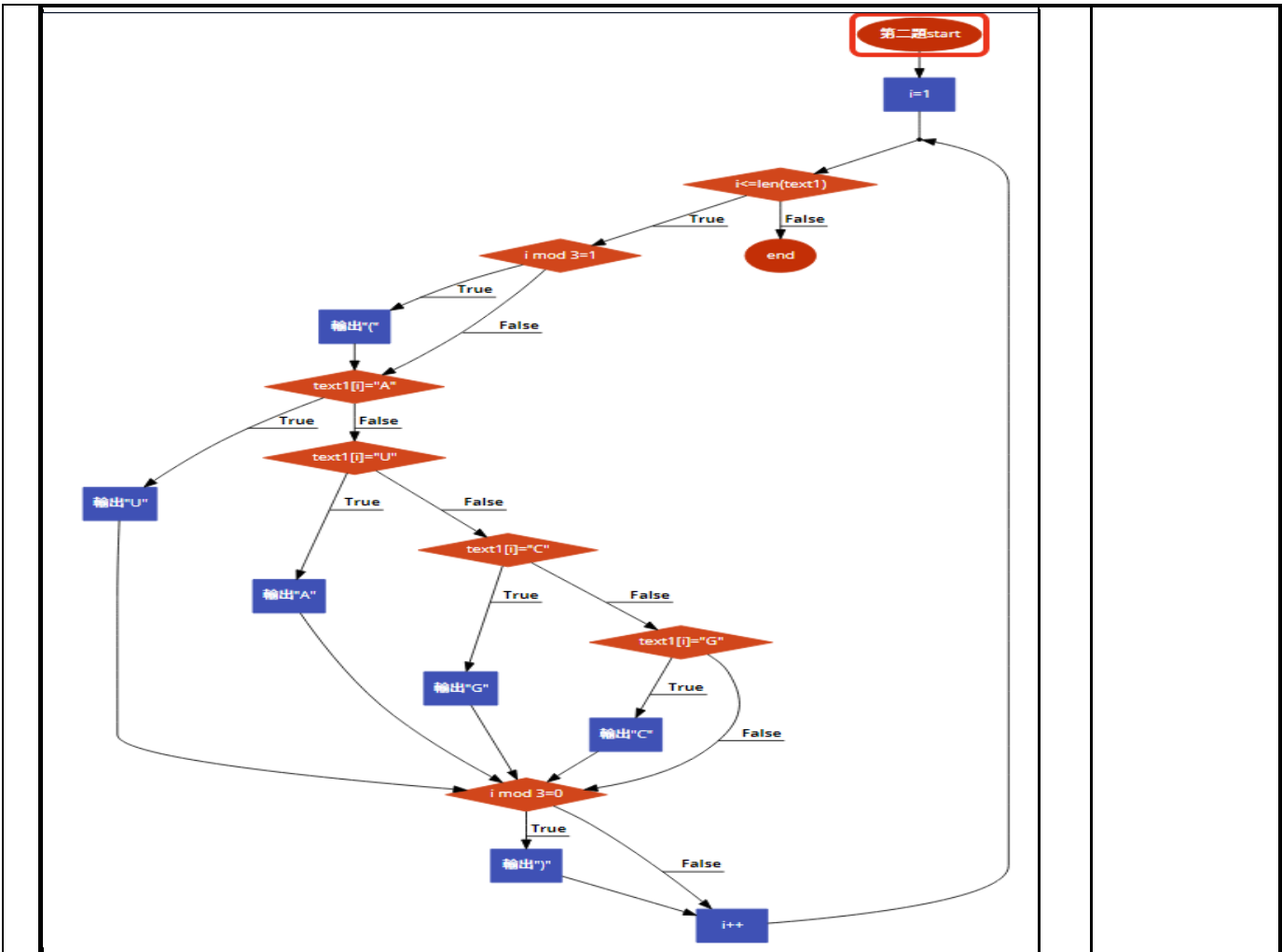
David-18 DNA	ATCGATCGATCGATCGAATTCGG	David 18
mRNA	UAGCUAGCUAGCUAGCUAAGGCC	
Amino Acid	(AUC)(GAU)(CGA)(UCG)(AUC)(GAA)(UUC)(CGG)	

實施方式：

- 1.同學討論與自主程式實作
- 2.教師提示與引導實作

同第一題，只是 ATCG 變成 AUCG，另外每三個鹼基為一單位使用()包覆，可以使用 mod 餘數來達成定位。

30 分鐘  
IF ELSE  
FOR 迴圈  
餘數 MOD 的應用



第三題，給定一 dna 片段 text1，請劃出雙股結構



實施方式：

- 1.同學討論與自主程式實作
- 2.教師提示與引導實作

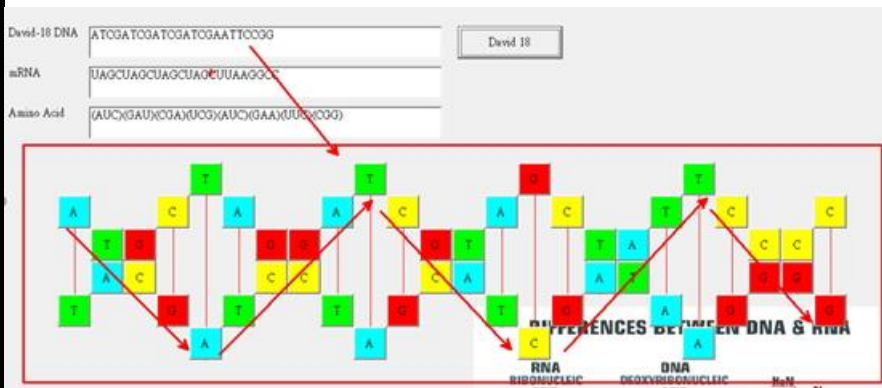
每個鹼基對應一個物件按鈕，可使用 **LOAD** 複製物件，每次複製的物件向左對齊，可適用 **LEFT WIDTH** 屬性達成，根據鹼基塗色。**UNLOAD** 刪除物件，避免重複執行產生物件重覆錯誤，畫線使用 **LINE** 指令。

30 分鐘  
物件的複製與刪除  
**LOAD**  
**UNLOAD**

物件位置對齊與塗色  
**LEFT WIDTH IF**

畫線 **LINE**  
起點-終點,顏色

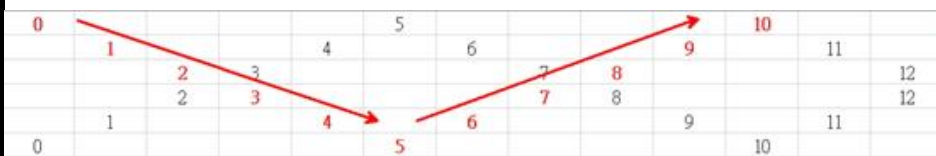
第四題，螺旋，承第三題，將平行兩軌 DNA 改成螺旋型。



實施方式：

- 1.同學討論與自主程式實作
- 2.教師提示與引導實作

觀察鹼基索引值與位置關係，如下圖所示，調整 TOP 屬性控制 Y 座標。



30 分鐘  
鹼基上行下行的觀察與歸納  
物件 Y 軸位置控制

影片觀賞 我們如何戰勝致命的天花病毒 - 莎蒙娜·洛普 (Simona Zoppi) [https://www.youtube.com/watch?v=yqUFyt4MIQ&ab\\_channel=TED-Ed](https://www.youtube.com/watch?v=yqUFyt4MIQ&ab_channel=TED-Ed)



甚麼是 mRNA 疫苗？ [https://www.youtube.com/watch?v=-cU6rTD2yec&ab\\_channel=MedicalInspire](https://www.youtube.com/watch?v=-cU6rTD2yec&ab_channel=MedicalInspire)



10 分鐘  
人類抗疫史  
傳統滅活疫苗  
新技術 mRNA 疫苗  
COVID19 DNA 大數據  
與刺突蛋白

第五題，給定一刺突 DNA 片段與 David-18DNA 全序列，請計算出刺突個數

30 使用關鍵字分

(提示，可以使用 instr，或者使用 split，建議使用 split)

分鐘  
割字串成陣列  
SPLIT

刺突DNA片段

GATTCATCTAGAAT

David-18 DNA全序列

請問這個David-18病毒有多少個刺突 12

```
TATAAGACCACATACCTAACACCACTGGAGGGGCCACGGGGGCCAGACTC
TGGGATGTGGGTTTCGTCTGAGGGAGCCGCCCTCAGTCACCGTCGTGACGTTT
ACGATTAGCGAGTTAATACGCGCACGCCCTCGACTTAGATGCGTTACCGTTC
CTGTAATCATCGCTAAGCAGAGGTGCCGGTGTAAAGTACCGGAGGCTAGG
CGGTCTTCCACAGGAGATATCCCCACGCGGTGGTTGTACAAAAGTACCTA
AGACAGCCCATTTGGTGGTGGTTTTAGACCTCGTTCTGGCTTATCTGGCCCA
GTACGAGAAGGACAAAACGGGCTTATTAGAACGCATAGAAGTACTACTGTCCT
CACCATTCGCCGACCTCGCGTTCACTCAGGATGAGGTCAAAGAAAAAGCCCC
CGGGAATGGCCATAATTTAGGTCCAATAGGGACAGAACGTAGTCCGGTGTG
GAGCCTTTTCGAGCCCCCAATGATCTGTGATAACAAGTCCGAGCTACTTCTG
TATGTTGAGTCTGATATCAAGGCGAGCCTTGCCAGGGACAGAGATGGGCGC
TCGTTACGCCGAGAGCGTTTTCTGACGCATTAAGTTTGGGCATGAGGAA
GGGCATTGTCCGGCGCAGTATGTACCTGAACGCTGATCCAGGTCTAACAGAT
CGGGCGGAGGCTTCCATTTCAGATGCATCGCGACCACAGTTCCTGTTATGGT
GATCGGAAACCTAATTTTGCCTGATTTTGCCTGAGAGCACAAAACCCAGC
TAAAGCTAGGCTAGCTGACTGATGCTAGCGCCCGCATCCAGCTGATGCCAA
```

計算陣列項數  
UBOUND

實施方式：

- 1.同學討論與自主程式實作
- 2.教師提示與引導實作

method 1：

INSTR 指定另一個字串內某個字串的第一個出現位置

InStr([ start ], string1, string2, [ compare ])

InStr 函數語法有下列引數：

部分	描述
start	選用。設定每個搜尋的起始位置的數值運算式。如果省略，會從第一個字元位置開始搜尋。如果 start 包含 Null，會發生錯誤。如果有指定 compare，則需要 start 引數。
string1	必要項目。要搜尋的字串運算式。
string2	必要項目。搜尋到的字串運算式。
compare	選用。指定字串比較的類型。如果 compare 是 Null，會發生錯誤。如果省略 compare，Option Compare 設定會決定比較的類型。指定有效的 LCID (LocaleID)，在比較中使用地區設定特定的規則。

method 2:

SPLIT 會傳回以零為基礎的一維陣列，其中包含指定的子字串數目。

Split (運算式, [ 定界符, [ limit, [ compare ]])

Split 函數語法具有下列具名引數：

部分	描述
運算式	必要。包含子字串及分隔符號的字串運算式。如果 expression 是零長度字串 ("")，Split 會傳回空陣列，也就是沒有元素的陣列，也就是沒有資料。
分隔符號	選用。用來識別字串限制的字串字元。如果省略了空白字元 (" ") 會被視為分隔符號。如果 定界符 是零長度字串，則會傳回包含整個 運算式 字串的單一元素陣列。
限制	選用。要傳回的字串數目；-1 表示傳回所有子字串。
compare	選用。數值，指出當評估子字串時要使用的比較種類。請參閱設定一節中的值。

第六題、corona 皇冠(刺突)繪圖，承上題，從 COVID19DNA 大數據中計算刺突個數後，等距繪製於圓周上。

30 使用 sin cos  
分 計算 corona  
鐘 皇冠(刺突)與  
病毒圓心距離



請問這個David-18病毒有多少個刺突 12

```

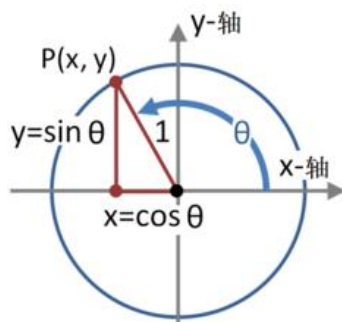
GGGGCCACGGGGCCAGACTC
CTCAGTCACCGTCGTGACGTT
TCGACTTAGATGCGTTACCGTT
TGTTAAAGTCACGCGAGGCTAGG
GGTGGTTTGTACAAAGTACCTA
TCGTTCTCGGCTTATCTGGCCCA
AAACGCATAGAACCTACTGTCT
ATGAGGTCAAAGAAAAAGCCCG
GACAGAACGTAGCTCCGGTGTG
ATAACAAGTCGCAGCTACTTCTG
GCCAGGGACAGAGATGGGCGC
GCATTAAGTTTGGGCATGAGGAA
ACGCTGATCCAGGTCTAACAGAT
GACCACAGTTCCTGTATGGT
CCGCGAGAGCACAAAACCCAGC
GCCCGCATCCAGCTGATGCCAA
GAATGATTTCATCTAGAATGATTC
CTAGAATGATTTCATCTAGAATG
TCATCTAGAATGATTTCATCTAGA
GCGCGC
GAATTAAGTACCTCAGCTTCAGA
ACATAGACATGGGATAGAAGTC
GAAATTTGGGCGGCGTGGACGG
ATGTGACCCGGTGACTTGAAGTT
CAGTAGTCGAGGGGCTCGCCTA
    
```

實施方式：

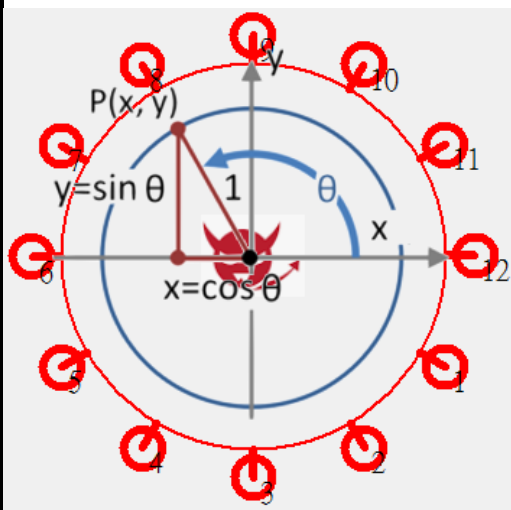
- 1.同學討論與自主程式實作
- 2.教師提示與引導實作

刺突繪製使用 CIRCLE 指令，參數為座標，半徑，顏色

等距繪製於圓周上，使用上題計算出的刺突個數，配合 SIN COS 函式與圓



周率即可算出各刺突位置。



#### 學習評量內容

第一題，給定一 DNA 片段，請產生 mRNA 片段。

第二題，從 text2 的 mRNA 片段，產生 amino acid 串列，3 個為一組()包起來。

第三題，給定一 dna 片段 text1，請劃出雙股結構。

第四題，螺旋，承第三題，將平行兩軌 DNA 改成螺旋型。

第五題，給定一刺突 DNA 片段與 David-18DNA 全序列，請計算出刺突個數。

第六題，corona 皇冠(刺突)繪圖。

#### 參考資料：

1. From DNA to protein - 3D ( <https://www.youtube.com/watch?v=gG7uCskUOrA> )
2. 我們如何戰勝致命的天花病毒 - 莎蒙娜·洛普 (Simona Zompi)  
( [https://www.youtube.com/watch?v=yqUFy-t4MIQ&ab\\_channel=TED-Ed](https://www.youtube.com/watch?v=yqUFy-t4MIQ&ab_channel=TED-Ed) )
3. 甚麼是 mRNA 疫苗？ ( [https://www.youtube.com/watch?v=-cU6rTD2yec&ab\\_channel=MedicalInspire](https://www.youtube.com/watch?v=-cU6rTD2yec&ab_channel=MedicalInspire) )
4. 嚴重特殊傳染性肺炎 ( <https://www.cdc.gov.tw/Category/Page/vleOMKqwuEbIMgqaTeXG8A> )
5. INSTR & SPLT ( <https://docs.microsoft.com/zh-tw/office/vba/language/reference/> )